

Unangemessene Aussagen zum Photonenkonzept

- *Ein Photon trägt eine bestimmte Energie, die über die Formel $E = hf$ gegeben ist.*

Unangemessen: Ein Photon ist ein Ereignis, etwa es wurde Energie der Menge $E = hf$ übertragen. Ereignisse können keine Energie tragen.

Korrekt müsste es daher heißen: Energie der Menge $E = hf$ wurde übertragen.

- *Licht besteht aus Photonen.*

Unangemessen: Die Physik trifft keine Aussagen über die Natur; es können nur Aussagen zu von Menschen entworfenen Modellen getroffen werden.

Korrekt wäre: *Licht verhält sich so, als ob es aus Photonen bestünde.* Aber auch diese Aussage ist unangemessen: Licht verhält sich so, als ob es eine Welle wäre. Man nennt lediglich Ereignisse, die Energietransfers zwischen Licht und Materie beschreiben, *Photonen*.

- *Trifft Licht auf Materie, so werden Photonen frei.*

Unangemessen: Es werden keine Photonen freigesetzt; stattdessen findet möglicherweise ein Energietransfer statt. Das Ereignis, das einen solchen Energietransfer beschreibt, nennt man *Photon*.

- *Photonen bewegen sich immer mit Lichtgeschwindigkeit.*

Unangemessen: Diese Aussage hat keinen Sinn, da der Geschwindigkeitsbegriff bei Ereignissen nicht anwendbar ist. Analog asinnig ist beispielsweise: *Natürliche Zahlen haben eine bestimmte Masse.*

- *Beim lichtelektrischen Effekt treffen Photonen auf Elektronen.*

Unangemessen: Bei Photonen ist das Prädikat *treffen* nicht anwendbar.

Korrekt müsste es heißen: Beim lichtelektrischen Effekt wechselwirkt Licht mit Elektronen und überträgt Energieportionen der Größe $E = hf$. Diese Ereignisse nennt man *Photonen*.

– *Photonen haben eine bestimmte Wellenlänge.*

Unangemessen: Ereignisse können keine Wellenlänge haben, analog wie beispielsweise Zahlen keinen Geschmack haben; die Aussage ist asinnig.

Korrekt müsste es heißen: Licht einer bestimmten Wellenlänge kann Energie mit Materie austauschen; Ereignisse, die solche Situationen beschreiben, nennt man *Photonen*.

– *Photonen sind im Gegensatz zu Elektronen, die negativ geladen sind, oder Protonen, die eine positive Ladung tragen, elektrisch neutral.*

Unangemessen: Bei Ereignissen von einer Ladung zu sprechen, ergibt keinen Sinn.

Korrekt könnte es beispielsweise heißen: Anders als geladene Teilchen, die auf elektrische Felder über $F = \mathcal{E}q$ reagieren, haben elektrische Felder auf Licht keinen Einfluss.

– *Unter bestimmten Bedingungen können sich Photonen wie Wellen verhalten.*

Unangemessen: Ereignisse bzw. Energietransfers können sich weder wie Wellen, noch nicht wie Wellen verhalten; diese Aussage ist ebenfalls asinnig.

– *Photonen erfahren Gravitationskräfte und üben auch selbst eine (sehr geringe) Gravitationskraft aus.*

Unangemessen: Photonen sind weder Masse noch Materie; sie sind Ereignisse – mathematische Objekte – und erfahren dementsprechend überhaupt keine Kräfte.

Korrekt müsste es heißen: Licht erfährt Gravitationskräfte und übt auch selbst – seiner Energie entsprechend – eine (sehr geringe) Gravitationskraft aus.

– *Photonen verhalten sich so, als ob sie Teilchen wären.*

Unangemessen: Photonen sind Ereignisse. Ereignisse verhalten sich nicht wie Teilchen, sondern sind wie alle mathematischen Objekte ohne Verhalten.

– *Idealisiert ist es möglich, Photonen zu isolieren, beispielsweise indem man eine Lichtquelle in eine von innen vollständig verspiegelte Box setzt.*

Unangemessen: Nicht Photonen werden isoliert, sondern das Licht der Lichtquelle. *Isoliert* ist in dem Sinne zu verstehen, dass das Licht die Begrenzungen der Box nicht verlässt.